

公開実用平成 3-71662

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平3-71662

⑬ Int. Cl.⁸
H 01 L 31/10

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月19日

9055-5F H 01 L 31/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 頁)

⑮ 考案の名称 半導体集積回路

⑯ 実 願 平1-132707

⑰ 出 願 平1(1989)11月15日

⑱ 考 案 者 三 田 恵 司 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
⑲ 出 願 人 三 洋 電 機 株 式 有 限 公 司 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 西 野 卓 嗣 外2名

明細書

1. 考案の名称

半導体集積回路

2. 実用新案登録請求の範囲

(1)、光を電気信号に変換する受光領域とこの電気信号を処理する半導体素子領域とを一つの半導体層内に形成した半導体集積回路において、

前記受光領域はショットキーバリアーダイオードにより構成され、このショットキーバリアーダイオードのアノード電極は櫛歯あるいは格子状のアルミニウムよりなることを特徴とした半導体集積回路。

(2)、前記受光領域以外は、前記カソード電極と実質的に同一材料の遮光膜が形成されていることを特徴とした請求項第1項記載の半導体集積回路。

(3)、一導電型の半導体基板上に形成された逆導電型のエピタキシャル層と、

このエピタキシャル層を複数のアイランドに分割する一導電型の分離領域と、

このアイランドに形成された半導体素子と、
他のアイランドに形成されたショットキーバリアーダイオードとを備え、

前記ショットキーバリアーダイオードのアノード電極は、前記半導体素子に形成される電極と実質的に同一材料の歯歯あるいは格子状のアルミニウム電極よりなることを特徴とした半導体集積回路。

3. 考案の詳細な説明

(イ) 本考案は受光領域を有した半導体集積回路に関するものである。

(ロ) 従来技術

一般に同一の半導体層内に、光を電気信号に変換する受光領域とこの電気信号を処理する半導体素子領域とを有する半導体集積回路は、例えば特開昭64-2353号公報等に詳しく述べられている。

第3図の如く、まず半導体層(51)内には、受光素子(52)とこの受光素子(52)から発生する信号を増幅したりするための半導体素子(

5.3) とがある。

ここでは受光素子として、PN接合のホトダイオード (5.2) が図示され、半導体素子は、増幅回路の一要素となるトランジスタ (5.3) が代表として示され、所謂光ICが達成されている。

一方、ショットキーバリアーダイオードを活用したホトダイオードとしては、例えばGaP, GaAs等の化合物半導体によりなるものがあるが、構造上アノード電極をAuやPtで構成し透光性を持たせるために膜厚を薄く形成している。

このショットキーバリアーダイオード型受光素子は表面から接合部までの距離が短く主に紫外領域の受光素子として使われている。また高周波特性に優れている利点を有する。

(ハ) 考案が解決しようとする課題

本考案はこの優れたショットキーバリアーダイオードの特性を第3図の光ICに活用しようとするものである。

IC化の配線電極としては、SiO₂の密着性、オーミックコタクト性あるいはコストの面か

ら考えると A 1 が最も優れている。

しかし A 1 は光 I C の遮光膜として使うほどであり、この A 1 をつかってショットキーバリアーダイオードの光 I C を達成しようとしても光が到達しない問題を有している。

また透光性を持たせようとしてこの A 1 を薄く形成すると、腐食や酸化が発生し良好な接合が得られない問題点があった。

(ニ) 課題を解決するための手段

本考案は前述の課題に鑑みて成され、前記受光領域はショットキーバリアーダイオード (6) により構成され、このショットキーバリアーダイオード (6) のアノード電極 (1 5) は櫛歯あるいは格子状のアルミニウムよりなることで解決するものである。

(ホ) 作用

アノード電極 (1 5) を半導体素子 (7) の電極と同一材料で櫛歯または格子状にすると、この電極 (1 5) の間には半導体層 (2) 上に形成された絶縁膜 (8) が露出される。この絶縁膜 (8

)は、 SiO_2 膜であるので透光性を有し、受光素子として機能を有するようになる。

しかも膜厚を薄くする必要がなく通常の半導体技術で良好に達成できる。

(へ) 実施例

以下に本考案の実施例を第1図を参照しながら説明する。第1図Aは、本考案の平面図であり、第1図Bは第1図AのX-X'線における断面図である。

まず第1図Aの如く、P型の半導体基板(1)があり、この半導体基板(1)上には半導体層となるN型のエピタキシャル層(2)が積層されている。

このエピタキシャル層(2)と半導体基板(1)との間には、必要に応じて複数の N^+ 型の埋め込み層(3)が形成され、この埋め込み層(3)を囲み前記エピタキシャル層(2)表面より前記半導体基板(1)に到達する P^+ 型の分離領域(4)が形成されている。

従ってこの分離領域(4)で複数のアイランド

が形成され、このアイランド（5）に受光素子（6）やこの受光素子より発生する電気信号を処理する半導体素子（7）が形成されている。

左のアイランド（5）には、受光素子であるショットキーバリアーダイオード（6）が形成されており、前記エピタキシャル層（2）がカソード領域となり、第1図Aの如く、このカソード領域の一部には一点鎖線の如くN⁺型のカソードコンタクト領域（7）が形成されている。

このエピタキシャル層（2）上の絶縁膜、例えばSiO₂膜（8）には櫛歯または格子状のショットキー接合のためのコンタクト孔（9）とカソードコンタクト領域のコンタクト孔（10）が形成されている。

右のアイランド（11）には半導体素子の一例としてトランジスタ（7）が形成され、第1図Aの一点鎖線の如く、ベース領域（12）、エミッタ領域（13）が形成されている。

そしてこのトランジスタ（7）が形成される領域状の絶縁膜（8）にはそれぞれエミッタ孔、

ベース孔およびコレクタ孔が形成されている。

さらには前述したそれぞれの孔を介してA1よりなる電極が第1図Aの実線で示すように形成されている。カソード電極(14)とアノード電極(15)は、ショットキー接合領域に空乏層が形成されるように逆バイアスが加えられ、また所定のIC回路を達成するために、それぞれの電極は他の領域に延在されている。

また図面上には示されていないがこの第1層目の電極の上には、受光領域を除いてA1の遮光膜が形成されている。

本考案の特徴とする点は、前記アノード電極(15)の構造にあり、櫛歯あるいは格子状に形成することにある。このような構造にすることで、第1図Aの如く、アノード電極(15)の間には透光性のある絶縁膜(8)が露出し、受光素子としての機能を有することになる。しかもA1配線を用いた通常のIC技術によって、他の半導体素子の電極と同一工程で形成できる。

また二層電極構造で構成すれば、第1層目に受

光素子（6）以外の電極を構成し、第2層目にこのアノード電極（15）と遮光膜が同一工程で形成できる。

（ト）考案の効果

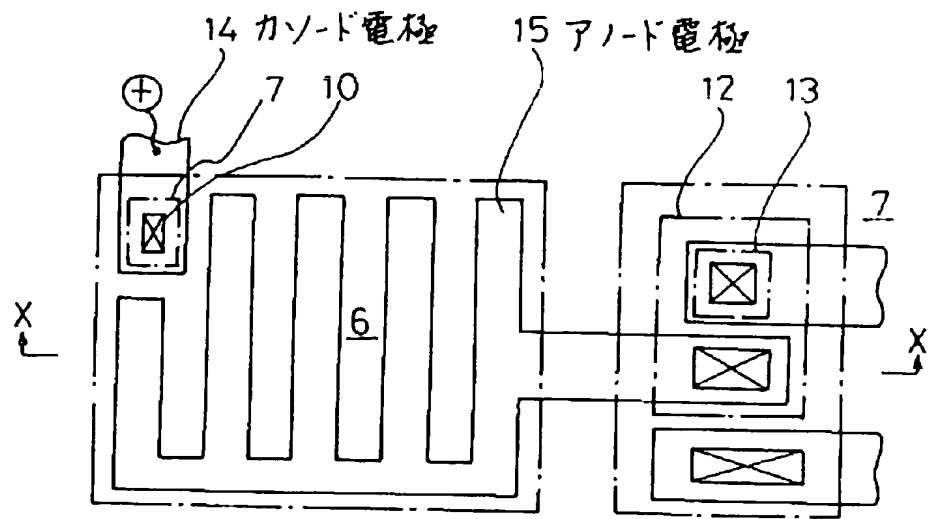
以上の説明からも明らかなように、IC化の配線電極とし最も優れているAlを使って、ショットキーバリアーダイオードを使った光ICの第1層目の電極が同一工程で達成できる。またAlを薄く形成する必要がないので酸化、腐食およびエッチング不良が防止でき、良好なショットキー接合が形成できる。

またAlの二層構造では、アノード電極と同時に遮光膜も形成できるので、工程数を省略することもできる。

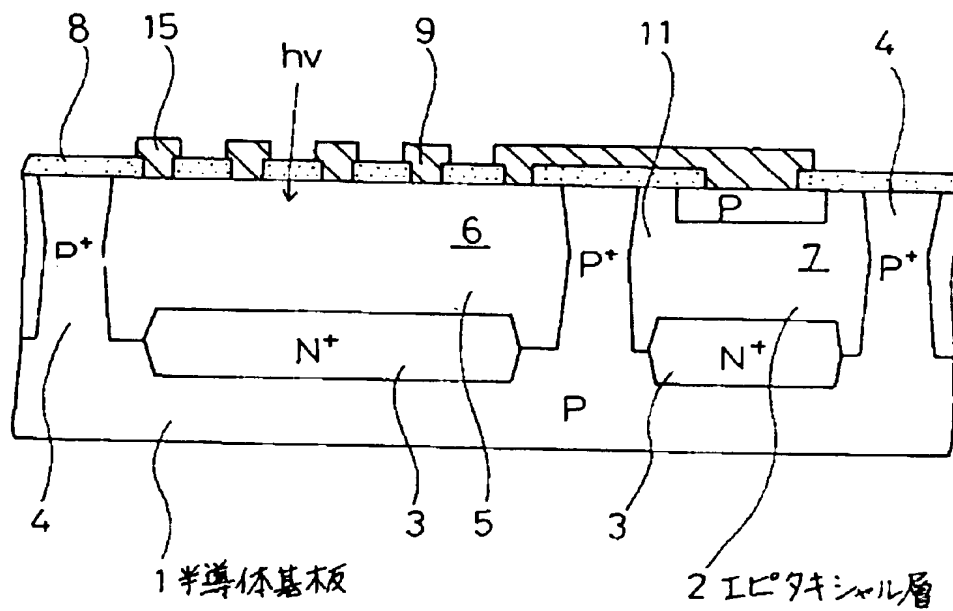
4. 図面の簡単な説明

第1図Aは本考案の半導体集積回路の平面図、第1図Bは、第1図AのX—X'線における断面図、第2図は従来の半導体集積回路の断面図である。

第 1 図 A



第 1 図 B



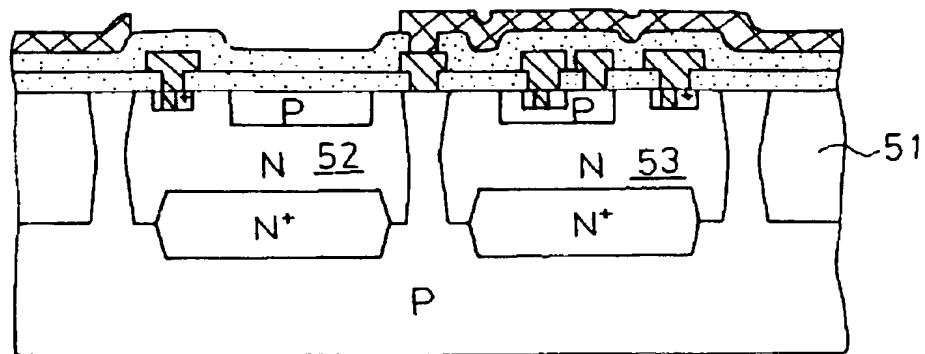
834

出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 西野卓嗣 (外2名)

実開 3-71662

第 2 図



635

出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 西野卓嗣 (外2名)

実用 3-71662